

ОБЩАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДАМПИНГА НА ЭКОСИСТЕМУ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

В.Ф. Пятакова

Одесский государственный экологический
университет
г. Одесса, ул. Львовская, 15

В статье рассматриваются особенности объектов дноуглубительных работ. Даны рекомендации по общей оценке влияния дампинга на экосистему северо-западной части Черного моря.

Введение. Дампинг – умышленный сброс в морскую акваторию отходов или других веществ с судов или летательных аппаратов, морских сооружений и любой другой умышленный сброс в морскую акваторию с судов или летательных аппаратов, морских сооружений и морских трубопроводов.

По международной терминологии под дампингом понимается сброс (сбрасывание) в море всевозможных отходов и других материалов, но ранее в СССР и теперь имеются в виду грунты, извлекаемые в процессе дноуглубительных работ.

В таком понимании дампинг обслуживает судоходство, обеспечивая ему безопасность, и способствует строительству новых или реконструкции имеющихся гидротехнических сооружений. Дело в том, что в виду постоянной систематической заносимости портовые акватории (гавани) и подходные каналы (фарватеры) теряют свои проектные навигационные глубины, и для их восстановления требуется также систематическое удаление накопившихся наносов – так называемое ремонтное черпание. Достигается это с помощью черпаковых земснарядов, перегружающих изъятый грунт в самоходные шаланды, и самоотвозных землесосов, которые затем доставляют его на специально отведенные участки – морские свалки – и сбрасывают. Такой способ удаления наносов является наиболее распространенным и традиционным, хотя и не единственным. Таким образом, совершенно очевидно: для осуществления деятельности портов, безопасности судоходства ре-

монтное черпание и дампинг являются той неизбежной мерой, которая необходима [1].

Актуальность проблемы деградации морских экосистем в результате антропогенного загрязнения обусловили активизацию исследовательской деятельности для оценки современного состояния и динамики уровней загрязнителей морской среды. К основным антропогенным нагрузкам для северо-западной части Черного моря следует отнести речные стоки, составляющие 2/3 всего речного стока моря, сбросы промышленных и бытовых отходов, а также грунтов, вынутых при дноуглубительных работах.

Грунты, полученные при дноуглубительных работах, ранее считались безвредными для морской биоты, несмотря на то, что учитывая их антропогенное загрязнение, можно было предположить, что они содержат вещества, оказывающие возмущающее действие на функционирование экосистемы. Например, как один из наиболее опасных факторов антропогенного загрязнения можно рассматривать обогащение среды биогенными веществами, содержащимися в грунтах. Эти компоненты, не являясь токсичными по своей природе, будучи сброшенными в больших количествах, становятся опасными, поскольку эвтрофикация прибрежных вод и, обусловленное ею, резкое возрастание биомассы микроводорослей, а затем интенсивное потребление кислорода у дна и такое отрицательное явление как гипоксия и замор. С другой стороны, твердые вещества при погружении увеличивают площадь поверхности, на которой могут размножаться бактерии, уменьшают прозрачность воды и, даже если сами грунты являются незагрязненными, то, падая на дно, они вызывают вторичное загрязнение среды биогенными веществами, взмучивая в виде факела депонированные там «запасы» биогенов и органики. Сорокин Ю.И. [2], Зайцев Ю.П. [3] рассматривают ухудшение качества морской воды и кислородного режима в северо-западной части Черного моря под влиянием эвтрофикации как одну из основных причин снижения плотности популяции важных промысловых рыб. Поэтому изучение влияния сброса грунтов на состояние экосистемы водоема является одним из важных вопросов при рассмотрении проблем, связанным с дампингом грунтов [4].

Влияние сброса грунтов на состояние экосистемы. Загрязнение моря вызывает

изменения физических и химических характеристик воды и донных отложений, служащих средой обитания гидробионтов. При загрязнении экосистема не всегда справляется с последствиями изменений внешней среды. Экосистема либо гибнет, либо преобразуется таким образом, что снижается ее продуктивность. Серьезную опасность представляет накопление в тканях живых организмов, вредных для здоровья человека веществ, содержащихся в материалах сброса. Одновременно в момент сброса и некоторое время после него повышается мутность воды, как в ее толще, так и в придонных слоях при осаждении взвеси.

Очевидно, что воздействию сбрасываемых материалов подвергаются организмы пелагиали и бентоса, хотя и в разной степени. Степень воздействия зависит от качества и объема материалов сброса, частоты сброса и от гидродинамических условий водоема.

Главное последствие дампинга – ухудшение прозрачности воды и увеличение содержания растворенных в воде биогенных и токсических для организмов веществ.

Результатом растворения части биогенных веществ может стать увеличение концентрации азота и фосфора, что вызывает «цветение» морской воды.

Отрицательное воздействие сбросов на гидробионты может наблюдаться и при снижении содержания кислорода в воде. Это происходит при загрязнении грунтов органическими веществами, распад которых при осаждении сопровождается потреблением кислорода.

Загрязняющие вещества (нефтепродукты, тяжелые металлы, радионуклиды, полихлорированные бифенилы и др.), высвобождаясь при осаждении материалов сброса. Оказывают как непосредственное токсическое действие на морскую экосистему, так и путем их аккумуляции и миграции по трофическим цепям. В каждом отдельном случае необходима интегральная оценка влияния дампинга на биоту пелагиали [6].

Особенности объектов дноуглубительных работ. Объекты дноуглубительных работ можно разделить на четыре типа:

Новое строительство гидротехнических комплексов, связанное с изъятием и перемещением масс грунта, не подверженных до этого антропогенному воздействию. Такие грунты, как правило, содержат химические элементы в нетрансформируемом виде и концентрациях. При этом негативное воздействие дноуглубительных работ на водную среду ограничивается кратковременным повышением мутности на участке акватории, непосредственно прилегающем к месту извлечения грунта. В районе сброса (захоронения) извлеченного грунта также имеет место временное повышение мутности воды. Ане поверхности дна – захоронение бентосных форм биоты, которая восстанавливается, как правило, в течение 1-2 лет после прекращения отвала грунта.

Таким образом, дноуглубительные работы, связанные с новым гидротехническим строительством, оказывают незначительное давление на экосистему, и не приводит к интоксикации водной среды и всей трофической цепи в этой системе.

Судоходные каналы в процессе эксплуатации подвергаются регулярным ремонтным черпаниям. Периодичность производства ремонтных работ зависит от интенсивности литодинамических процессов в пределах мелководной зоны, пересекаемой каналом.

Свойства и состав грунтов, извлекаемых при ремонтном дноуглублении, как правило, отличаются от соответствующих показателей грунтов в естественном сложении на участке дна, прилегающем к каналу.

Изменения геохимических и санитарно-гигиенических характеристик грунта, отлегающегося на поверхности канала, сопряжено со сравнительно высокой частотой судопроходов и неизбежным при этом загрязнении водной среды нефтепродуктами и другими ингредиентами техногенного происхождения. Хотя при каждом судопроходе попадание загрязнителей в водную среду незначительно и аккумуляция их за межремонтный период в донных отложениях обуславли-

Таблица 1 – Классификация грунтов дноуглубления по степени их загрязнения для Азово-Черноморского бассейна в пределах Украины

Ингредиенты мг/кг	Классы				
	A	I	II	III	IV
Кадмий (Cd)	≤1,0	1,0 – 2,0	2,0 – 3,0	3,0 – 5,0	>5,0
Ртуть (Hg)	≤0,1	0,1 – 0,2	0,2 – 0,3	0,3 – 0,5	>0,5
Свинец (Pb)	<10	10 – 20	20 – 100	100 – 200	>200
Цинк (Zn)	<60	60 – 80	80 – 150	150 – 400	>400
Медь (Cu)	<30	30 – 50	50 – 100	100 – 250	>250
Мышьяк (As)	<5,0	5,0 – 6,0	6,0 – 8,0	8,0 – 10,0	>10
Общий фосфор	<670	670 – 800	800 – 1000	1000 – 1200	>1200
Общий фтор	<200	300 – 400	400 – 500	500 – 600	>600
Нефтепродукты	<100	100 – 200	200 – 300	300 – 1000	>1000
Фенолы	<1,0	1,0 – 1,5	1,5 – 2,0	2,0 – 3,0	>3,0

Класс A	природно-чистый грунт
Класс I	условно чистый грунт; не является опасным для морской среды, сброс возможен при условии компенсации убытков
Класс II	умеренно загрязненный и загрязненный грунт; дампинг возможен после компенсации ущерба морской среде и рыбному хозяйству; желательна утилизация, рациональное использование грунтов (береговые сбросы, строительные материалы)
Класс III	сильно загрязненный грунт; сброс в море возможен только по спецтехнологии, подача на берег нежелательна; желательна утилизация, подсчитываются ущерб среде и размер компенсации
Класс IV	токсичный грунт; сброс в море категорично запрещен, сброс на берег возможен лишь после предварительной детоксикации грунтов

вает заметное отклонение от фоновых концентраций химических элементов в грунтах (кларков).

По различным зарубежным классификациям грунты, извлекаемые при ремонтном дноуглублении судоходных каналов, относятся к категории чистых или условно чистых (таблица 1).

Портовые акватории, так же как судоходные каналы, нуждаются в периодическом ремонтном дноуглублении. Грунт, изымаемый при ремонтном черпании портовых акваторий, обычно представлен илами с большим содержанием органики и характеризуется, как правило, более высокой концентрацией загрязнителей техногенного происхождения. При этом наблюдается тенденция повышения содержания загрязняющих веществ в грунте в зависимости от размеров и возраста порта. Такую тенденцию можно объяснить тем, что попадающие на поверхность дна загрязнители диффундируют в нижележащие слои грунта, находясь

ниже отметок ремонтного дноуглубления, где происходит их накопление в течение многих лет. В дальнейшем концентрация загрязнителей в этих слоях достигает некоторого критического значения, начиная с которого наблюдается обратная диффузия с нижних слоев в оседающий из водной среды ил. Зависимость загрязненности грунта от размеров порта объясняется более интенсивным движением судов на его акватории и соответственно более высоким количеством загрязнителей, выпадающих из водной среды на единицу площади поверхности дна.

Грунты, извлекаемые при ремонтном дноуглублении акватории порта, относятся к условно чистым или умеренно загрязненным грунтам (таблица 1).

Акватории судоремонтных заводов являются наиболее неблагоприятными с точки зрения качества грунтов ремонтного дноуглубления. Помимо замусоренности поверхностных слоев различным хламом,

здесь имеет место повышенная концентрация таких ингредиентов как нефтепродукты и тяжелые металлы. В отношении загрязненности грунта особенно выделяются на акватории заводов котлованы плавучих доков и причалы, у которых производится очистка подводных частей корпусов судов от наростов биогенного происхождения.

Повышенная концентрация тяжелых металлов в грунте объясняется тем, что при ремонте судов осуществляется очистка корпусов от старых слоев краски, которые при удалении попадают в воду и оседают на поверхности дна. В состав красителей входят такие тяжелые металлы, как свинец, цинк, медь и в меньших количествах кадмий.

По указанным причинам грунт в районе расположения плавучих доков и ремонтных причалов относится к категории загрязненного и сильно загрязненного, не подлежащего сбросу на подводный отвал по обычной технологии. При производстве ремонтного дноуглубления захоронение этих грунтов осуществляется по специальной технологии с последующим покрытием поверхности отваленного грунта изолирующим слоем инертной грунтовой смеси. Такие захоронения желательнее осуществлять непосредственно на акватории завода [4].

Закключение. Как видно из предыдущего раздела, потенциальный эффект сброса в водоем материалов дноуглубления, оказываемый на морские организмы и использование моря человеком, может изменяться в широких пределах: быть вообще неизмеримо малым, либо приобретать важное значение. Влияние сбросов может варьироваться от площадки к площадке, поэтому такое влияние необходимо оценивать отдельно в каждом конкретном случае. Таким образом, сложность экологической ситуации, особенно в прибрежных районах северо-западной части Черного моря объясняется тем, что объем и скорость различных сбросов все более превышает способность морской экосистемы разбавлять и утилизировать их химико-биологическими процессами. Следовательно, необходим постоянный

контроль за состоянием экосистемы, который должен базироваться на критериях, учитывающих взаимосвязанность процессов, протекающих в исследуемых районах. Нормирование антропогенных нагрузок нужно осуществлять не по меркам существующих понятий предельно допустимых концентраций, а с учетом допустимых экологических нагрузок для всей экосистемы. Определение экологического резерва в конкретных условиях, иными словами «ассимиляционной емкости» экосистемы, сделает возможным предупреждение катастрофических последствий вмешательства человека и только в этом случае самоочищительная способность природных систем не будет исчерпана.

Л и т е р а т у р а

1. Е. Кравченко. Дампинг и экология. Вопросы экологии. Судоходство 9-10/2002. – С. 26 – 27.
2. Ю.И. Сорокин. Черное море. – М.: Наука, 1982. – 216 с.
3. Ю.П. Зайцев. Северо-западная часть Черного моря как объект современных гидробиологических исследований. – Биология моря, вып. 43. – С. 3 – 7.
4. В.А. Шнайман. Расчет гидрологического режима и ассимиляционной емкости экосистемы в районе Одесской свалки грунта при различных гидрометеорологических условиях. Отчет по договору № 212–3. Этап I. Одесса. 1991.
5. Е.В. Кравченко, М.М. Кирилук, В.А. Колоденко, Н.Н. Надворный. Исследование новых районов дампинга по эколого-гигиеническим показателям (на примере северо-западной части Черного моря). Москва. Московское отделение гидрометеоизда, 1992.
6. В.Л. Базелян, Ю.И. Касилов, Г.Ю. Коломийченко. Общая характеристика влияния дампинга на гидробионты. // Раздел: Экология Черного моря. <http://www.eco-mir.com/538/>.